

PREDICCIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL PRECIO PROMEDIO MENSUAL DEL
ARROZ PADDY VERDE EN COLOMBIA TENIENDO EN CUENTA LA INFORMACIÓN
ENTRE 1996 - 2015 Y EL TLC.

INGRID YURANI CASTELLANOS ORTEGÓN

IVÁN DARÍO PÁEZ CHÁVEZ

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA APLICADA

BOGOTÁ 2016

PREDICCIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL PRECIO PROMEDIO MENSUAL DEL
ARROZ PADDY VERDE EN COLOMBIA TENIENDO EN CUENTA LA INFORMACIÓN
ENTRE 1996 - 2015 Y EL TLC

INGRID YURANI CASTELLANOS ORTEGÓN

IVÁN DARÍO PÁEZ CHÁVEZ

Trabajo de grado realizado para obtener el título de especialistas en Estadística Aplicada

Oscar Javier Beltrán

Director de trabajo de grado

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA APLICADA

BOGOTÁ, 2016

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá, 27 de julio de 2016

Las directivas de la Fundación Universitaria Los Libertadores, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documentos. Estos corresponden únicamente a los autores.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Oscar Beltrán, director de este trabajo por su disposición de tiempo y conocimiento para ser parte de otro de los pasos que damos en nuestras vidas profesionales.

A Dios por permitirnos creer y tener fe en nosotros mismo para avanzar como personas integrales cada día.

A Teresa Ortegón por darnos fuerza, colaboración y confianza en finalizar lo que se empieza, una gran lección para cada una de nuestras vidas.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	1
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Justificación	2
1.2. Objetivo General.....	4
1.2.1. Objetivos Específicos	4
2. MARCO DE REFERENCIAL	5
2.1. Descripción del arroz - Generalidades	5
2.1.1. El arroz en sus distintas variedades	5
2.2. El arroz en el mundo	7
2.2.1. Producción del arroz	7
2.2.2. Comercialización	11
2.2.3. Importaciones y coyuntura.....	12
2.3. Arroz colombiano, ¿apertura económica o desigualdad en la soberanía?	15
2.3.2. Ámbito de exportaciones e importaciones con la CAN.....	17
2.4. Tratado de Libre Comercio y Mercado Arrocero.....	18
2.4.1. Acerca del TLC.	18
2.4.2. ¿Qué paso con las expectativas?	19
3. ANTECEDENTES	25
4. METODOLOGIA	28
4.1. Resultados.....	31
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS	50
6. CONCLUSIONES	53
REFERENCIAS.....	54

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Área cosechada y producción de arroz Paddy seco total nacional, y el rendimiento de la producción por hectárea en Colombia.	101
Gráfica 2: Precios por tonelada de arroz Paddy Verde en Colombia.	123
Gráfica 3: Evolución porcentual de las exportaciones intrabloque sobre el total de exportaciones (2000-2010)”	178
Gráfica 4: La serie con el IPC histórico del arroz desde el año 1996 hasta el abril del 2012 con una periodicidad mensual, IPC dado en valor pesos por tonelada.....	30
Gráfica 5: Forecast IPC del Arroz Paddy Verde.....	389
Gráfica 6: Predicción de tres periodos IPC del Arroz Paddy Verde sin TLC.....	40
Gráfica 7: La serie con el IPC histórico del arroz desde el año 1996 hasta el 2015 con una periodicidad mensual, IPC dado en valor pesos por tonelada	41
Gráfica 8: Forecast IPC del Arroz Paddy Verde.....	489
Gráfica 9: Predicción de tres periodos IPC del Arroz Paddy Verde.....	50

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1: Estructura Productiva Del Arroz. Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Observatorio Agrocadenas Colombia.....	8
---	---

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Producción de arroz (Tn) en Colombia.	8
Tabla 2: Importaciones colombianas de arroz por tonelada.	14
Tabla 3: Modelos de integración económica	16
Tabla 4: Subsidios otorgados por el Gobierno de Estados Unidos al Sector Arrocero.	21
Tabla 5: Test de estacionariedad.....	31
Tabla 6: Correlograma de la variable DCOC desde 1996 hasta abril del 2012 con una periodicidad mensual	33
Tabla 7: Ecuación estimada para el modelo ARIMA (1, 1, 1)	34
Tabla 8: Test de normalidad del modelo ARMA (1,1).....	35
Tabla 9: Ruido Blanco, diagnósticos de los residuales.	35
Tabla 10: Diagnostico de residuales al cuadrado.....	37
Tabla 11: Valores del Forecast IPC del Arroz Paddy Verde	38
Tabla 12: Test de estacionariedad.....	42
Tabla 13: Correlograma de la variable IPC del arroz Paddy verde.	44
Tabla 14: Ecuación estimada para el modelo ARIMA (1, 1, 2)	45
Tabla 15: Test de normalidad del modelo ARMA (1,2).....	45
Tabla 16: Ruido Blanco, diagnósticos de los residuales.	46
Tabla 17: Diagnostico de residuales al cuadrado.....	47
Tabla 18: Valores del Forecast IPC del Arroz Paddy Verde	49

Introducción

Los modelos económicos que rigen a un país son determinantes para la preservación de la soberanía alimentaria, por esta razón es que varios países buscan implementaciones que permitan la interdependencia o flujo comercial de sus productos insignias con otros países, para cumplir a cabalidad a su sociedad con el objetivo de asegurar alimentos de fácil acceso tanto económico como a términos de calidad se refiere.

En Colombia uno de los productos insignias es el arroz, debido a que es el tercer producto con mayor producción después del café y el maíz, asimismo, cuenta con precios de fácil acceso lo cual lo convierte en un alimento diario e indispensable en la canasta familiar y el de mayor consumo, sin embargo, durante los últimos años ha registrado una variabilidad en su precio con fluctuaciones marcadas que determinan sus alzas o sus bajas influenciando indicadores económicos importantes como: el índice de precio al consumidor (IPC), el índice de precio de producción (IPP) y factores importantes como la tasa de inflación. Areiza (2012).

Dentro de estas implementaciones económicas Colombia adoptó el tratado de libre comercio (TLC) con Estados Unidos, hecho por el cual la industria arrocera se ha visto fuertemente afectada, pues dentro de los acuerdos firmados se cuenta con la desventaja de los subsidios ofrecidos por Colombia a este importante sector agrícola, por lo que los precios del arroz han tenido una tendencia al alza desde los años 2007-2008 hasta hoy. Parra (2014).

En consecuencia a este asimétrico acuerdo se han evidenciado fuertes paros agrícolas ostentados por las dignidades que manifiestan estar en desacuerdo frente al TLC, argumentando que

tampoco tienen la tecnificación necesaria y adecuada para ser parte competitiva de estos grandes productores. De acuerdo a lo anterior la producción en Colombia evidencia un escaso abasto del producto, haciendo que los precios se eleven y queden a manos de grandes molineras como las de arroz Roa y arroz Diana, es por esto que a inicios de este año el IPC repuntó en 1,81% la influencia del alza registrada en la tasa de inflación donde el arroz jugó un papel protagónico con un 17,2%, reduciendo así el consumo de este.

El presente trabajo se desarrolla con el fin de hacer un análisis estadístico de la situación que presenta el IPC del arroz Paddy verde en Colombia antes y después de haberse acordado el TLC con Estados Unidos, de tal manera que se puedan generar estimaciones y predicciones de este, para analizar si el IPC del producto guarda relación alguna con algunas problemáticas sociales actuales, respondiendo a la pregunta de investigación:

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo evolucionó el precio del arroz Paddy Verde con el TLC?

1.1. Justificación

Los costos de producción del arroz Paddy verde dependen de la técnica que se use para la obtención de este producto, de las cuales se pueden identificar dos que son por riego o por seco y de las que depende la calidad del arroz medida de acuerdo al porcentaje de grano partido, siendo el de mejor calidad el que esté por debajo del 10%. De acuerdo al resultado de estas dos técnicas, el sistema de riego brinda mejor calidad del arroz que del obtenido por

secano. La obtención de arroz Paddy verde es el producto primario para la obtención del arroz blanco y en la mayoría de oportunidades el costo de su producción refleja el costo al consumidor.

En Colombia, la producción de arroz es una de las actividades agrícolas más importantes debido a que es un producto primario en la mesa de los colombianos y que además es pilar en la generación de empleo durante su proceso, asimismo, es importante resaltar que el índice de precio al consumidor (IPC), es un indicador que durante las últimas décadas ha presentado fluctuaciones importantes que en muchas ocasiones dependen del índice de precio al productor (IPP), el cual ha sido fuertemente afectado desde la firma del TLC con los Estados Unidos, pues es un acuerdo en el que este último país tiene ventaja sobre los productores en Colombia gracias a una serie de jugosos subsidios ofrecidos, lo que lo convierte de esta forma en uno de los países con mayor índice de exportación en comparación a las dignidades locales quienes no cuentan con la tecnificación adecuada y menos con aportes significativos por parte del gobierno.

Es así, como el precio del arroz ha tenido una tendencia al alza desde la firma de este tratado, lo que ha conllevado a consecuencias muy marcadas como paros agrarios, debido al inconformismo de las dignidades quienes han tenido que soportar la venta a precios mucho menores a los de producción, situación que repercute en el precio que se oferta en distintos lugares, y no solo por esta razón, sino porque además esto incrementó las importaciones provenientes de Estados Unidos que se hacen mediante subastas. Las subastas en este caso desfavorecen a pequeños productores puesto que se deben hacer con un año de anticipación y por la volatilidad del dólar las materias primas son costosas.

El IPC del arroz Paddy verde en Colombia por tanto está sujeto a este tipo de variaciones, por lo que es importante mantener los registros temporales de la variación de este indicador con el fin

de determinar que tendencia tendrá y que análisis económicos y sociales conlleva dicha situación para contribuir a la toma de decisiones frente a las problemáticas presentes en esta agremiación poco favorecida por el TLC.

1.2. Objetivo General

Analizar por medio de una serie de tiempo, la evolución del precio del arroz Paddy antes y después del TLC.

1.2.1. Objetivos Específicos

- Determinar por medio de una técnica estadística el comportamiento del IPC del arroz Paddy verde para un periodo comprendido entre enero de 1996 a septiembre de 2015.
- Ajustar un modelo estadístico que permita la estimación del precio del arroz Paddy verde de por lo menos tres futuros períodos y contrastarlo con registros de precios en algunas fuentes de carácter económico.

2. MARCO DE REFERENCIAL

2.1. Descripción del arroz - Generalidades

El arroz es el producto de una planta gramínea denominada *Oriza Sativa*, es decir plantas cuya semilla es comestible, sembrada en seco y con alto contenido de almidón, gracias a este tipo de plantas se pueden extraer otros alimentos como: maíz, grama, esparto y cañas.

Aunque se desconoce con exactitud su origen se cree que el arroz empezó a ser cultivado aproximadamente unos 6500 años atrás en China, Tailandia, Vietnam, Camboya e India, por otra parte en Europa se remontan a los tiempos de la conquista alrededor del año 700 D.C. en países como España, Italia, Francia y posteriormente en Latinoamérica en el siglo XVIII. Espinal, Martínez y Acevedo (2005).

En épocas de antaño la *Oriza Sativa* era una planta que se cultivaba en seco, pero con el paso del tiempo se volvió semi acuática, aunque, contando con la propiedad de darse en diversos medios y climas húmedos a semi cálidos.

2.1.1. El arroz en sus distintas variedades

El arroz en el mundo se presenta en diversas variedades lo que permite clasificarlo dependiendo su forma, tamaño y aroma, por lo tanto en la clasificación actual se pueden destacar:

- Arroz Pardo: es un arroz que conserva un sabor a frutos secos debido a que solo se le ha quitado la cascara después de proceso de molido, lo que permite que aun mantenga capas de salvado y germen.
- Arroz semiblanqueado: es una arroz que es despojado de la cascara, el salvado y el germen. Asimismo, es una tipo de arroz glaseado para que adquiriera su aspecto de grano de color blanco mate.
- Arroz partido: es el producto de arroz que se encuentra por debajo de las condiciones estándar de longitud después de la molienda para obtener arroz blanco de alta calidad. Este tipo de arroz tiene un alto contenido energético, aunque bajo en fibra y es usado para animales, vinos, harinas y otros.

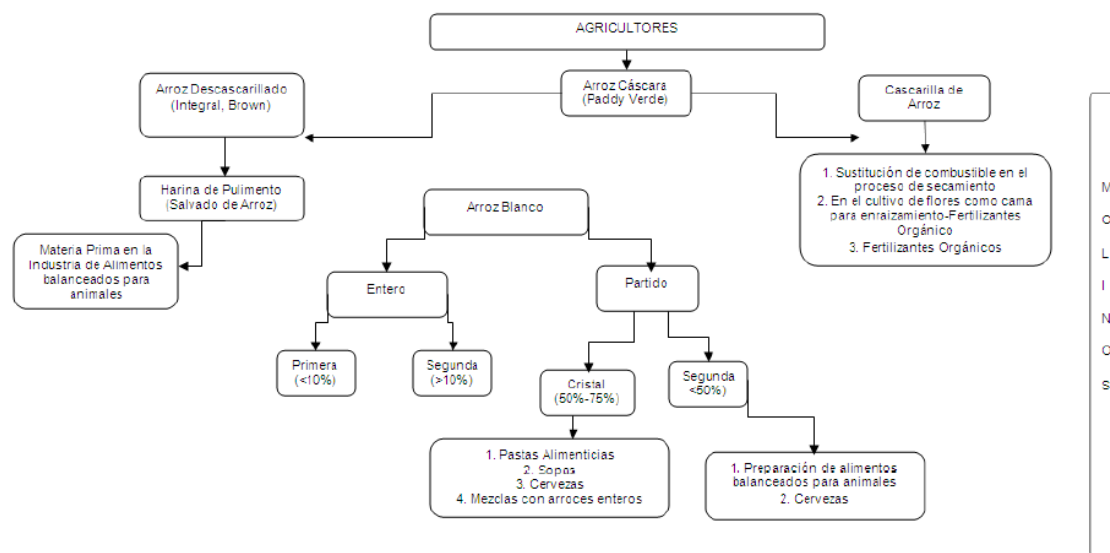
Por otro lado el producto más importante y primario para la obtención de esta clases de arroz es el arroz Paddy verde en el cual se concentra el objetivo de este trabajo, por tal razón se extiende un poco más la información sobre este.

El arroz Paddy verde o arroz en cascara es el primer producto que se extrae de la Oriza Sativa y del cual se hace un proceso para transformarlo en arroz blanco y otros subproductos ya mencionados. Como su cultivo se hace en tierras semi húmedas el porcentaje de humedad con el que llega a las moliendas es de aproximadamente del 25%, además de otro proceso de limpieza que permita el proceso de trillado.

El proceso de obtención del arroz es largo y de mucha certificación para su calidad, el cual se puede resumir de la siguiente manera:

Diagrama 1: Estructura Productiva Del Arroz. Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo

Rural, Observatorio Agrocadenas Colombia. Documento de Trabajo No. 52



2.2. El arroz en el mundo

2.2.1. Producción del arroz

El mayor porcentaje de producción de arroz en el mundo actualmente está concentrado en países asiáticos como China, India, Indonesia, Vietnam y Tailandia que a su vez son pioneros en la exportación del producto, sin embargo, y teniendo en cuenta que la calidad del arroz juega un rol importante en su comercialización, Tailandia y Estados Unidos son quienes encabezan con la más alta calidad debido a que su oferta tiene menos del 10% de grano partido en comparación a sus competidores.

Localmente, en Colombia en el 2003 las áreas de producción oscilaban 498.486 hectáreas que correspondían en promedio a 2'543,000 toneladas en cuanto a arroz Paddy se refiere y de los cuales se producían 1' 729,000 toneladas de arroz blanco. Este producto es el tercero de más

importancia después del maíz y el café y el cual representa el 6% del valor de producción agropecuaria así como el 10% de la actividad agrícola, por otro lado, es una de las industrias que más genera empleo como indico un reporte de 1999 con 4468 empleos. Espinal, Martínez y Acevedo (2005).

La producción de arroz se da dos veces al año; la cosecha del primer semestre cuya siembra fue el segundo semestre del año anterior; la del segundo semestre de la siembra realizada el primer semestre del mismo año. Entre las zonas que registran más producción se destacan el Huila, Tolima, Casanare y Meta.

Tabla 1: Producción de arroz (Tn) en Colombia. Fuente: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado elaborada por el DANE y FEDEARROZ. Elaboración SIC.

	2008-I	2008-II	2009-I	2009-II	2010-I	2010-II	Total	Participación promedio (%)
Meta	86.847	415.349	62.695	504.863	42.503	447.577	1.559.834	19,71%
Casanare	105.335	329.612	98.391	399.463	63.555	352.570	1.348.926	17,04%
Tolima	454.088	429.156	456.937	410.107	297.237	328.410	2.375.935	30,02%
Huila	129.194	133.806	137.068	125.429	109.923	107.058	742.478	9,38%
Resto de los departamentos	329.744	379.072	322.950	343.116	211.077	302.146	1.888.105	23,85%
Total Nacional	1.105.208	1.686.995	1.078.041	1.782.978	724.295	1.537.761	7.915.278	100%

De acuerdo a la información representada en la tabla 1 se muestra que el Tolima y Meta son las fuentes de producción con mayor participación en el periodo de 2008 a 2010, sin embargo es importante resaltar que en la mayor parte del país se produce el arroz, aunque sólo Tolima, Meta y Casanare representan la cadena productiva.

Dentro de las técnicas de producción de arroz se tiene:

Mecanizado: este tipo de producción está caracterizada por el uso de maquinaria como rototilleros que se encargan de preparar el terreno para ser inundado; cuchillas o palas niveladoras, para mover el terreno de partes altas entre otras.

Manual o chuzo: es la producción basada exclusivamente en mano de obra y generalmente aporta al autoconsumo, por lo que su cantidad es pequeña y el restante es usado en trueques con otros productos.

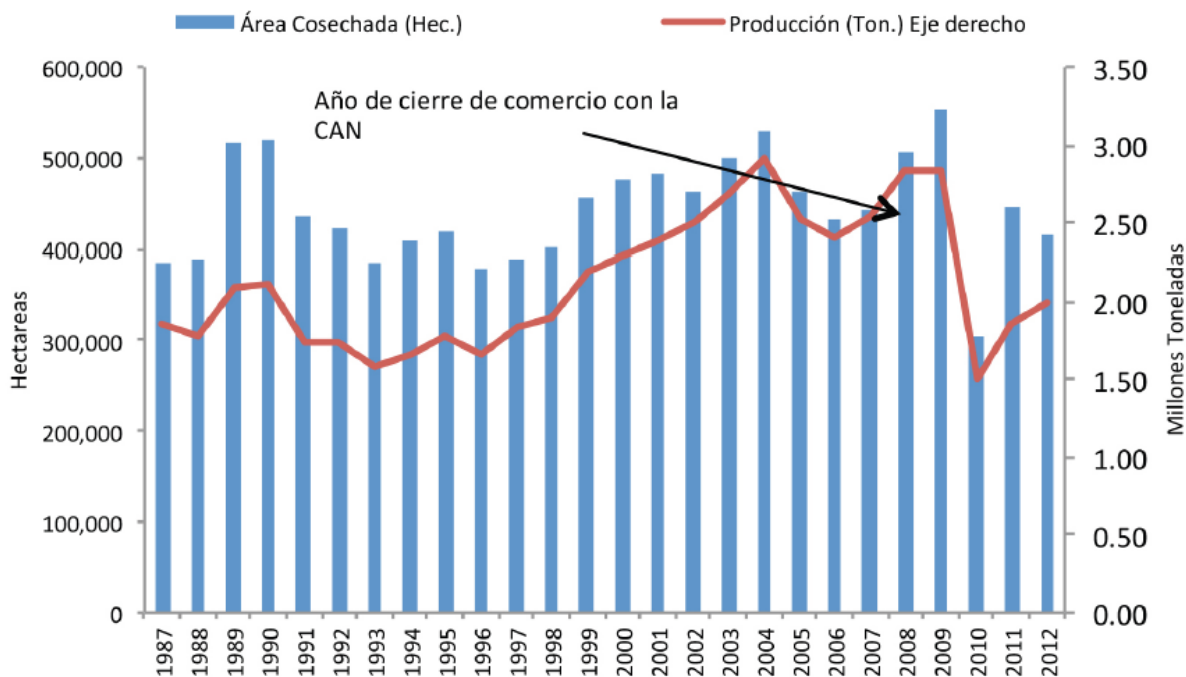
Por otra parte, la producción de arroz también está clasificada según la preparación del terreno, conociéndose las siguientes técnicas:

Secano: el terreno se dispone con canales de drenaje para el aprovechamiento del agua proveniente de lluvias.

Riego: el agua es proporcionada por medio de técnicas como el bombeo, inundación o fangueo, así como por transporte debido a la gravedad.

Gracias a estas técnicas de producción, se obtiene este importante producto para el consumo per cápita a nivel nacional; de estos procesos es importante resaltar que también se incluye el proceso de recolección y comercialización, de esta manera se pueden hacer análisis por ejemplo de cómo fue esta actividad antes y después del cierre de relaciones con la CAN.

Grafica 1: Área cosechada y producción de arroz Paddy seco total nacional, y el rendimiento de la producción por hectárea en Colombia. Fuente: Fedearroz y DANE. Cálculos Fedesarrollo



Como se evidencia en la gráfica 1, la producción de arroz ha tenido oscilaciones importantes a través del tiempo por esta razón también se puede establecer como producto de mayor consumo en Colombia. Los departamentos que tienen mayor participación son Tolima y Meta con aproximadamente un 75% y en cuanto a la zona centro se tiene una producción de 76%. De este modo, desde la gráfica se puede analizar la afectación que tuvo la producción de arroz en el país en el año de 2008 debido a la reducción de áreas de cultivo, contrario a lo que se esperaba, dicha disminución se estimó que fue de alrededor de 6.04%. Areiza (2012).

Además se resalta que parte de la baja de esta producción fue fuertemente afectada por los problemas climáticos presentados en el año de 2010 y 2011, estos factores hacen que Colombia

como otros países latinoamericanos presenten bajos rendimientos comparados con Estados Unidos.

2.2.2. Comercialización

Para la comercialización del arroz Paddy verde a nivel mundial, se tienen en cuenta los costos de producción, la ganancia que recibe el productor, estacionalidad en los precios y evolución en los precios internacionales, hechos relevantes que determinan el aumento o reducción en los precios del producto y los commodities más frecuentes.

En el intervalo entre 2003-2007, el incremento del precio en los principales commodities como el trigo, el arroz, el maíz y la soya fueron evidentes debido al alza en los precios del petróleo, Areiza (2012). La demanda de algunos productos para la elaboración de biocombustibles y el alto costo de fertilizantes, sin embargo, las áreas de cultivo aumentaron considerablemente como consecuencia directa a la situación vivida en esos momentos.

Asimismo, Colombia no fue ajena, pues entre el año 2007 y 2008 se pasó de 770 mil pesos a 105 millones de pesos por tonelada, que según estudios del DANE y FEDEARROZ representó un alza del 33%, concluyendo así que desde el 2008 los precios del arroz a nivel internacional y nacional han estado por encima del promedio que se venía presentando. Espinal, Martínez y Acevedo (2005).

Grafica 2: **Precios por tonelada de arroz Paddy Verde en Colombia.** Fuente: FEDEARROZ y DANE. Cálculos: Fedesarrollo.



La situación vivida en el país se evidencia en la anterior gráfica, donde los shocks más fuertes se dan en el año 2007 y 2011 por factores antes mencionados y a que simultáneamente provocó una reducción en las áreas de cultivo desde el año 2010.

2.2.3. Importaciones y coyuntura.

Las importaciones de arroz en Colombia en la década de los ochenta prácticamente fueron insignificantes de acuerdo a los registros de FEDEARROZ, pues se realizaban esporádicamente o solo cuando hubiese una extrema necesidad, además de esto a comienzos de la década de los noventa, las importaciones de arroz empezaron a estar influenciada por el “Régimen de absorción doméstica”, la cual es explícita en cuanto a que las importaciones de arroz se deben

realizar siempre y cuando se demuestre que se ha adquirido previamente toda la producción nacional, dicha medida estuvo avalada hasta el año 2000.

Por otro lado, Colombia siendo miembro de la CAN enfrenta una crisis diplomática en el 2008 y 2009, con países aliados de esta comunidad por la imposición de barreras no arancelarias con tintes prohibitivos respecto a las importaciones hechas desde Ecuador y Perú, dicha situación marcaba cambios drásticos, pues Estados Unidos empezaba a desplazar a Ecuador como mayor importador del producto.

Fedearroz (2012) señala que para el periodo 2007-2009 se presentó la crisis mundial de alimentos causada por un aumento de la demanda por productos agropecuarios para biocombustibles, como una respuesta a la sustitución del petróleo por etanol. Esa demanda adicional por productos agropecuarios llevó a disminuir los inventarios, a bajar la oferta para el consumo humano y a incrementar el precio

Respecto a ese mismo periodo de tiempo no sólo en Colombia y Latinoamérica se presentaban crisis, pues a nivel mundial se analizaba un desequilibrio entre oferta y demanda que provocó una reducción notable de las existencias del producto afectando gravemente los precios, pues la tonelada ya presentaba un valor de 1000 dólares. Esta crisis fue desatada por el aumento de producción de materia prima y agrícola para la elaboración de biocombustibles como reemplazo del petróleo y etanol cuyos precios también eran elevados.

Como respuesta a la crisis económica, diversos países como China, Camboya, Egipto, Vietnam, Tailandia entre otros productores insignias, decidieron cerrar las exportaciones del producto afectando el abastecimiento de otros países que lo requerían así como el aumento de su precio. Al mismo tiempo en Ecuador y Venezuela se agotaron las existencias del producto lo cual

conlleva a que no haya oferta para las exportaciones hacia Colombia, dándose un valor de importación reducido en un 22%. Como se muestra en la tabla 2. Parra (2014).

Tabla 2: **Importaciones colombianas de arroz por tonelada.** Fuente: Impacto Del Tratado De Libre Comercio Con Estados Unidos En El Sector Arrocero En El Marco De Gobernanza Comercial.

PAÍS	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL
Ecuador	734,5	25.642,8	180.898,2	110.621,3	6.508,0	5.707,6	-	24.234,3	14.307,1	30.346,1	399.000,0
Estados Unidos	5.335,2	3.798,8	2.661,9	337,4	132,2	61.915,1	6.192,0	2.275,5	92.977,2	86.566,5	262.192,0
Venezuela	30.585,7	2.660,4	13.439,1	171.810,9	420,0	-	-	-	-	-	218.916,1
Perú	-	-	-	140,0	15.677,0	46.425,1	-	496,0	9.669,9	34.315,6	106.723,6
Tailandia	44.500,0	-	-	2.322,4	6.672,9	6.324,9	55,0	50,8	45,8	22,3	59.994,1
Brasil	-	-	-	-	-	780,4	-	6.794,5	1.501,0	34,0	9.110,0
Guyana	3.232,9	-	-	-	-	1.064,0	-	-	-	-	4.296,9
India	0,2	-	0,2	-	-	1,2	0,1	2,5	456,6	936,4	1.397,3
Guyana Francesa	1.361,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.361,5
Italia	5,6	6,8	15,5	18,5	52,0	26,9	35,5	75,7	50,4	73,9	360,8
Francia	-	0,1	7,4	4,1	15,9	51,0	6,5	3,4	1,2	-	89,4
Total Arroz Blanco	85.755,6	32.108,9	197.022,3	285.254,6	29.477,9	122.296,3	6.289,1	33.932,6	119.009,2	152.294,9	1.063.441,5
Total -Equiv. Paddy Seco	150.448,5	56.331,4	345.653,1	500.446,6	51.715,7	214.554,9	11.033,5	59.530,9	208.788,1	267.184,1	1.865.686,8

El contrabando es otro de los factores importantes en la comercialización nacional del arroz proveniente de Venezuela y Ecuador lo cual causa el desplazamiento de la producción local, pues los grandes comercializadores no sacan a la venta la producción adquirida a los agricultores pues hay sobreoferta de contrabando. Sumado a este factor se encuentra el escaso abasto registrado en el primer trimestre del año 2015, debido a la sequía que redujo por ejemplo en el Huila las áreas de cultivo hasta en un 50%, aumentando el valor comercial en un 30,45% en este tiempo.

2.3. Arroz colombiano, ¿apertura económica o desigualdad en la soberanía?

2.3.1. Ambientes económicos

Los ambientes económicos que rigen a un país han ido cambiando desde la década de los 40 cuando se introdujeron modelos económicos integrados denominados, integración económica, los cuales son acuerdos que se realizan entre dos o más países eliminando las barreras económicas existentes entre ellos. Las áreas de integración económica pueden ser distinguibles teniendo en cuenta los acuerdos que conlleva cada uno, por ejemplo “*Las áreas de libre comercio*”; cuya modalidad es suprimir barreras económicas tales como aranceles entre los países firmantes, sin embargo, cada país sigue manteniendo su autonomía fiscal, aranceles con otros países y sus propias barreras económicas a nivel interno; unión aduanera, mercado común y unión económica son las modalidades restantes de las áreas de integración económica. Esta información se ve de forma resumida en la tabla 3. Gutiérrez (2014).

Tabla 3: Modelos de integración económica Fuente: Integración Económica, Paul Gutiérrez. Elaboración propia.

MODALIDAD DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA	LIBRE COMERCIO	ARANCELES EXTERIORES COMUNES	LIBRE CIRCULACIÓN FACTORES PRODUCTIVOS	ARMONIZACIÓN POLÍTICAS ECONÓMICAS
ÁREA DE LIBRE COMERCIO	X			
UNIÓN ADUANERA	X	X		
MERCADO COMÚN	X	X	X	
UNIÓN ECONÓMICA	X	X	X	X

La Comunidad Andina de Naciones (CAN) es un claro ejemplo del área de libre comercio que fue constituida mediante el tratado de Cartagena en 1969 por países como Colombia, Bolivia, Chile; Bolivia, Ecuador, y los posteriormente unidos Perú y Venezuela con el firme propósito de buscar un equilibrio económico, basado en la adopción de un arancel común, búsqueda de políticas de comercio exterior y económicas y aceleramiento del crecimiento económico, de empleo y bienestar social.

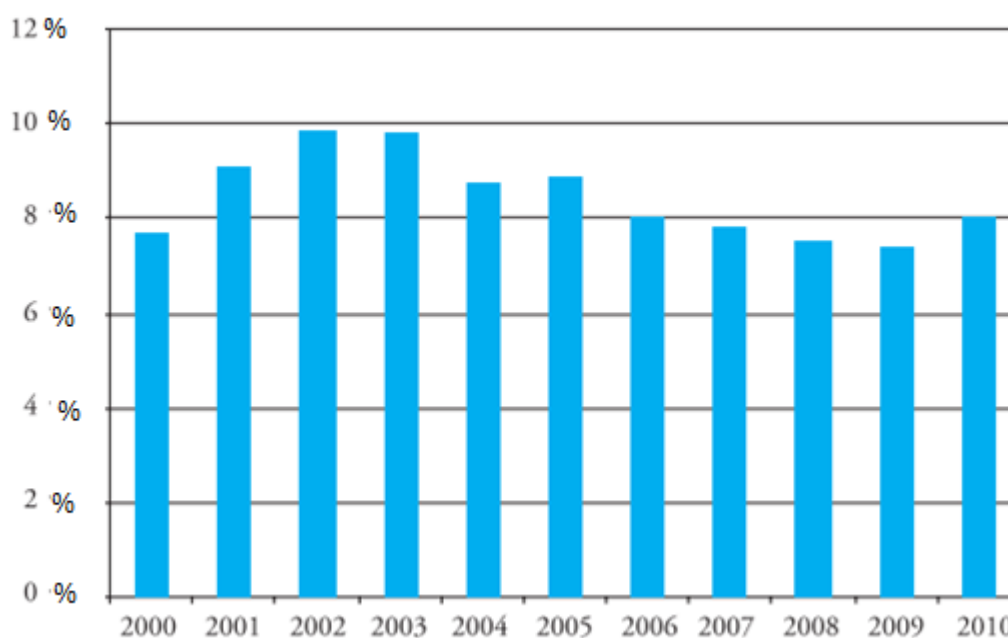
Mediante este tratado se implementó una etapa que fue la de eliminar los obstáculos de gravámenes y restricciones de todo tipo, fue así como en 1992 se lograron eliminar barreras arancelarias al haber mercado abierto entre Bolivia, Colombia y Venezuela. Este modelo de

integración económica al mismo tiempo contaba con una singularidad a diferencia de otros modelos, la no existencia de lista de excepciones.

2.3.2. **Ámbito de exportaciones e importaciones con la CAN.**

Durante la finalización de la liberación comercial que se dio en 1993 la comercialización entre países miembros tuvo un elevado alcance debido a la eliminación de aranceles, pero a pesar de este avance ha habido sucesos que han marcado el proceso como lo fue el retiro de Chile en 1976, además de esto en lo recorrido del siglo XXI se pueden notar una reducción en las exportaciones del 7% por la salida de Venezuela y el fortalecimiento de comercio de origen chino.

Grafica 3: Evolución porcentual de las exportaciones intrabloque sobre el total de exportaciones (2000-2010). Fuente: Secretaria General de la CAN (2012).



Estados Unidos también se consolida como principal socio de los países miembros en la exportación de productos, sin embargo, como se puede analizar de la gráfica 3 esta dinámica presenta una descendencia desde el año 2004 y notándose un fuerte cambio en el 2008.

“Colombia sigue siendo el mayor exportador intrabloque, con un nivel equivalente al 39 por 100 del total, frente a un 27 por 100 de Ecuador, 25 por 100 de Perú y sólo un 9 por 100 de Bolivia.

Por otro lado, las importaciones hechas por la CAN tienen algo en común, Estados Unidos como principal suministrador y en segundo lugar China quien lo ha ido desplazando paulatinamente, razón por la cual el descenso de dicha actividad económica se redujo en promedio 26%.

2.4.Tratado de Libre Comercio y Mercado Arrocero.

2.4.1. Acerca del TLC.

Los tratados (TLC) de libre comercio hacen parte de la integración económica y a las zonas de libre comercio, que para el caso de Colombia con Estados Unidos está regido bajo políticas de eliminación de permisos, cuotas, licencias, tarifas y aranceles, en el intercambio comercial llevado por estos países participantes y al mismo tiempo propugnando condición de justa competencia. Parra (2014).

Dentro de los principios que rigen el TLC se propone: transparencia, tratamiento nacional y de tratamiento como nación más favorecida, todo ello representa un compromiso firme para la facilidad del movimiento de los bienes y servicios a través de las fronteras, ofrecer la protección y vigilancia adecuadas que garanticen el cumplimiento efectivo de los derechos de propiedad intelectual; adoptar los procedimientos internos efectivos que permitan la aplicación e implementación del Tratado, establecer una regla de interpretación que exija la aplicación del TLC entre sus miembros y según los principios del derecho internacional. Mondragón (2015).

Como aproximación al TLC se hablan de los beneficios que están inmersos en este tipo de tratados y de los cuales los que se pretenden hacer eficaces son el abaratamiento de productos intercambiados y que posiblemente no sean frecuentes en el país, la generación de empleo, inversión tanto nacional como extranjera en la creación de nuevas empresas, mejoramiento en el bienestar social y la promoción de la tecnología en la industria; claro está que además de los beneficios es importante tener en cuenta las desventajas que este promueve, de los cuales se hablará más adelante. Mondragón (2015).

2.4.2. ¿Qué paso con las expectativas?

Durante la vigencia que ha tenido el TLC en Colombia no es de negar que esta firma promulgo una desigualdad económica debido a la baja preparación industrial y tecnológica que afronta el país, razón por la cual Estados Unidos ha tenido mayor inversión a partir de las trasnacionales y por lo que tiene más capacidad para afrontar la demanda a partir de la comercialización más barata, eficiente y competitiva.

Cuando países en pleno desarrollo económico incentiva este tipo de tratados lo que se presenta indudablemente son desventajas de tipo productivo, económico y comercial, es el caso directo que sufre Colombia, pues afronta un gigante soportado por subsidios con los cuales no cuentan los pequeños productores en este país, además de esta condición el TLC motivo a que se decretaran cierto tipo de legislaciones a través del ICA para que las semillas usadas en la producción de arroz fueran certificadas.

El proceso de certificación de la semilla es largo, arduo y regulado por FEDEARROZ, este proceso consiste primero en revisar el acondicionamiento de la plata y el terreno que para estar en óptimas condiciones debe haber estado en descanso; seguido de esto se hace una inspección de la semilla, principalmente entre los primeros 80 días con el fin de que esta no tenga impurezas o malezas que la puedan afectar. Dentro del análisis que se le realiza a la semilla se debe disminuir la humedad casi hasta un 22% y la regulación de la temperatura hasta 40 grados centígrados sin que haya afectación del embrión, finalmente se controla la calidad de germinación en los primeros días de cultivo donde se espera un 80% de eficiencia. Si todo le anterior proceso es cumplido a cabalidad se puede hablar y avalar la semilla certificada para el posterior cultivo del arroz. Parra (2014).

Para los productores, la semilla técnicamente certificada ha traído impactos negativos pues de alguna forma obliga a estas personas a adquirir la semilla a las grandes molineras como arroz Diana y Roa a elevados costos, aunque no sin mencionar que el contrabando aliviana un poco la situación pues oferta a través de precios más favorables.

La mirada optimista frente a este tratado se derrumba ya que en Colombia la producción de arroz demanda elevados costos por los insumos y los biocombustibles utilizados, que conlleva a la problemática de reducir expectativas frente a competitividad y producción. A su vez las subastas para la adquisición del producto solo son posibles para las grandes molineras, ya que estas solicitudes son aprobadas hasta con un año de anterioridad y pagas en dólares, motivo por el cual la accesibilidad a este tipo de comercialización y participación es bastante asimétrica. Además de esto los productores colombianos se enfrentan a una serie de subsidios otorgados a los productores estadounidenses como se había mencionado anteriormente, situación que no es

llevada aquí en Colombia y por lo que se ha afectado tanto la producción como el precio de este valioso cereal. Una muestra de ellos se resume en la siguiente tabla:

Tabla 4: Subsidios otorgados por el Gobierno de Estados Unidos al Sector Arrocero. Fuente: Oryza.com con datos USDA.

PROGRAMA	PAGOS TOTALES (MILLONES USD)
	1995-2012
Opción de Ingresos Promedio Agrícola (ACRE)	\$ 2.953.294.339
Pago Directo - Arroz	\$ 2.638.859.487
Asistencia Pérdida de mercado - Arroz	\$ 1.562.421.735
Préstamos de comercialización - Arroz	\$ 1.399.643.149
Pagos Directos Estimados 2009-2010 - Arroz	\$ 691.684.080
Certificados de los productos básicos - arroz	\$ 945.135.871
Deficiencia - Arroz	\$ 662.753.329
Pago contra-cíclicos - Arroz	\$ 596.784.247
Las ganancias del mercado de almacenes - Arroz	\$ 459.479.218
Las ganancias del mercado agrícola - Arroz	\$ 419.864.617
Subsidio Premium - Arroz	\$ 363.045.558
Avance Deficiencia - Arroz	\$ 296.372.225
Deficiencia de Préstamos - Arroz Especial	\$ 5.286.262
Los pagos de gastos de comercialización de arroz	\$ 4
Préstamo Diferido. Reembolso - Arroz	-\$ 7.012
Reembolso Flexible Producción.- Arroz	-\$ 418.066
Préstamo Diferido Reembolso - Arroz	-\$ 716
Préstamo Diferido. Reembolso - Arroz	-\$ 3.134.026
Total	\$ 12.299.248.629

Analizando los datos proporcionados por esta fuente y haciendo una válida comparación, el diario colombiano “EL PAÍS” el pasado 5 de julio de 2015 mostró que Estados Unidos aprobó la ley agrícola con un presupuesto de US\$956.000 millones; Europa asciende con US\$320.000;

Brasil, aprobó un paquete de crédito para los agricultores por US\$60.000 millones; mientras que en Colombia, el presupuesto apenas es de US\$1800 millones de acuerdo a la tasa de cambio.

La visión de este panorama no es muy alentador pues a pesar de que en Colombia hay un porcentaje de apoyo no es para nada competitivo con los ofrecidos por países desarrollados a su sector productor, más teniendo en cuenta que por ejemplo el 90% de este presupuesto es destinado a la inversión y tan solo el 5% a los subsidios para los productores, de los cuales los más beneficiados son el sector cafetero, les siguieron los lecheros y ganaderos que recibieron diferentes tipos de subsidios por \$1,5 billones, y el tercer lugar lo ocupó el arroz con \$377.000 millones. A estos productos se les suma el cacao (\$367.000 millones) y el algodón con \$298.000 millones. Pero también recibieron apoyo los productores de palma, papa, maíz, banano, panela y flores. (“Los problemas que asfixian a los arroceros”, 2014).

2.4.3. Paro agrario, una mirada holística desatada en el TLC.

Los paros agrarios no son nuevos en el país, pues desde la década de los cincuenta los campesinos y otras minorías como afro descendientes, indígenas y mestizos, se alzaron en armas dando lugar a grupos armados con el fin de exigir al gobierno de ese entonces, del presidente Ospina Pérez, por reformas agrarias, reemplazo de cultivos ilícitos y subsidios con el fin de mejorar y dignificar su trabajo y la calidad de vida de sus familias. Desde ese entonces la lucha en contra de la liberalización de mercados extranjeros, latifundios en manos de grandes trasnacionales y quienes se apoderan de la tierra con retaliaciones por parte de grupos paramilitares y el Estado, la pérdida de soberanía energética y alimentaria, debido a la sobre

explotación minera y de recursos naturales como el agua, el creciente número de proyectos agroindustriales de monocultivo, desplazamientos forzados, y la asimetría en el rol que desempeñan estas minorías frente al Tratado de Libre Comercio suscrito especialmente con los Estados Unidos que fue puesto en marcha en el año 2012 por los en ese entonces presidentes Uribe Vélez y Barack Obama. Salcedo, Pinzón y Duarte (2013).

Este tratado tuvo diversos contradictores quienes auguraban que esto no iba a ser positivo para la competitividad y producción colombiana, sin embargo fue puesto en marcha y hoy en día se ven algunos visos de las fatales consecuencias.

Muchas de las dignidades que se conformaron como por ejemplo la dignidad arrocera que representa este importante sector productor del país, llevaron a cabo su participación en el Paro Agrario Nacional de 2013, pues ellos en entrevistas a importantes diarios nacionales aseguraban que se sentían en un callejón sin salida por las importaciones de los TLC, el contrabando y el monopolio de las molineras de las que dependen para vender su producto y quienes se dan el lujo de imponer altísimos costos en el mercado pero ofrecer los más bajos a los pequeños productores quienes aceptan por necesidad.

Según Eudoro Álvarez, presidente de la Dignidad Arrocera en ese año, explicó a la revista semana en la publicación realizada el 10 de abril de 2014, que la decisión de irse a paro era irreversible, pues todo lo había desembocado la crisis que surgía desde el año 2010 cuando gracias al TLC, los colombianos se vieron obligados a traer arroz desde ese país. Asimismo, “El subsidio norteamericano a sus productores de arroz es del 43 % del precio mientras que a nosotros nos quitan los aranceles. Parece que el TLC lo hubieran negociado enemigos nuestros”, dice Álvarez.

El sector arrocero es uno de los más afectados como lo mostro una ONG, Oxfom, en un estudio publicado en un tiempo poco menos del año que llevaba en vigencia dicho tratado, a esto se le sumó las aproximadamente 300000 toneladas que entraron al país ilegalmente y que obviamente afectó las pequeñas producciones debido a los precios con los que ofertaban la producción ilegal.

Por otro lado, está el monopolio organizado por grandes molineras (ROA, MURRA, UNIÓN) las cuales tienen la responsabilidad nada más y nada menos que del 85% de la producción nacional, y quienes se dan el lujo de decidir el precio al que compran la semilla a los productores locales, “Para que un arroz sea bueno, se debe cosechar entre el 22 y el 26 % de humedad y con el menor porcentaje de suciedad posible. La denuncia de los arroceros es que ellos entregan cosechas con el 25 % de humedad y 5 % de impurezas y las molineras dicen que vienen con el 29 % y el 8 %, respectivamente. Ellos son el juez y la parte. No hay laboratorios estatales, entonces uno no puede reclamar. ¿En manos de quién quedamos? De los mismos compradores”, indica Álvarez. Por esto se agrega la gota que reboso la copa e incentivo a dicha decisión de carácter irreversible.

Durante el transcurso de este paro que fue uno de los más fuertes después del vivido en 1977, varios de los sectores lograron negociaciones con el gobierno, por ejemplo la Dignidad Arrocera concretó lo siguiente:

- Franja de precios para los productores
- Ciencia y tecnología; crédito y financiamiento
- representatividad en el consejo nacional del arroz
- Laboratorios de control de calidad

Control al costo de los insumos y fertilizantes; control al contrabando, incentivo al almacenamiento. Salcedo, Pinzón y Duarte (2013).

- Finagro destacó la línea especial de crédito, lec, por 31.000 millones de pesos que se encuentra disponible para el sector arrocero de los cuales 14.000 ya fueron utilizados en el primer semestre del año.

Finalmente, para verificar cada uno de estos acuerdos, basta con revisar tasas de producción anual de estas minorías, seguimiento de costos de producción y comercialización y calidad de vida de cada participante en el gremio.

3. ANTECEDENTES

Como antecedentes se tendrán en cuenta las investigaciones o informes realizados en Colombia acerca del sector agrícola del arroz y el tratado de libre comercio como:

“Impacto del tratado de libre comercio con Estados Unidos en el sector arrocero en el marco de gobernanza comercial” elaborado por Parra (2014), en donde la autora hace un análisis de que tan beneficioso es el tratado de libre comercio para el sector agrario en términos de la gobernanza comercial, bajo esta premisa Parra S. afirma que el Estado colombiano da muestras de un debilitamiento en la gestión de direccionamiento de la negociación y ejecución del TLC, influyendo de manera negativa la problemática social y económica del sector agrario del país, generando la tendencia en la producción del arroz en Colombia a desaparecer en la medida que los arroceros estadounidenses reciben elevados subsidios. Por otro lado, es importante para el entendimiento de este sector, comprender el eslabón de producción, comercialización, importaciones, exportaciones, fluctuaciones de precios, consumo per cápita entre otras

características sobre las cuales influye la climatología. Esta comprensión se realiza por medio de series de tiempo para tener mejor registro de la fluctuación de las variables antes mencionadas, obteniendo como conclusión cómo ha evolucionado la competitividad, el consumo y las áreas de cultivo en Colombia y en lo que se basa el estudio *“La cadena del arroz en Colombia, una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005”* elaborado por Espinal, Martínez y Acevedo (2005).

Es claro que para Colombia los modelos de integración económica como el TLC y el antiguo grupo conformado por la CAN, requieren de constantes estudios como el realizado en la *“Política Comercial para el Arroz”*, cuyo informe presentado por Ramírez, Gómez y Becerra (2013) para Fedesarrollo, muestra generalidades en los eslabones de producción y comercialización del arroz, análisis frente a las relaciones comerciales con la CAN, relaciones mutuas entre IPC, importación, consumo, pobreza, TLC e inflación entre otras. Los análisis se hacen a partir de datos estadísticos expuestos en gráficas, tablas y diagramas así como series de tiempo recolectados de diferentes fuentes que permiten la coyuntura que requiere la investigación. La metodología usada en este estudio se hace a partir de test de estacionariedad entre los cuales se pueden encontrar: Friedman, indicadores RC5 para predecir los costos de producción, coeficientes de cointegración, y pruebas de Dicked Fuller.

De igual forma en el trabajo titulado *“Diagnóstico del mercado del arroz en Colombia (2000-2012)”* elaborado por Areiza (2012), se presentan posibles restricciones a la competencia del mercado del arroz en el país. El trabajo se encuentra organizado de tal forma que primero se presenta la caracterización del sector, el segundo se dedica al análisis de competencia, el tercero a la aplicación de la ley de competencia. Finalmente se presentan conclusiones como que el comportamiento de los precios es asimétrico, y que las magnitudes de los coeficientes es

pequeña e insignificante, lo que hace que las variaciones en el corto plazo no afecten la relación de equilibrio en el largo plazo. Asimismo se refleja la importancia que tiene la producción de este cereal para la economía interna del país. Finalmente se hace un recorrido y análisis de las principales causas a través de la historia que han motivado los paros agrarios, sus actores, sujetos, intereses sectoriales y políticos, así como se revisa una vez más como la entrada del TLC en Colombia ha hecho parte de los vaivenes económicos y sociales que han afectado a diferentes dignidades como las del arroz y la papa y que es presentado en **“El Paro Nacional Agrario: Un Análisis De Los Actores Agrarios Y Los Procesos Organizativos Del Campesinado Colombiano”** elaborado por Salcedo., Pinzón, y Duarte, (2013).

4. METODOLOGIA

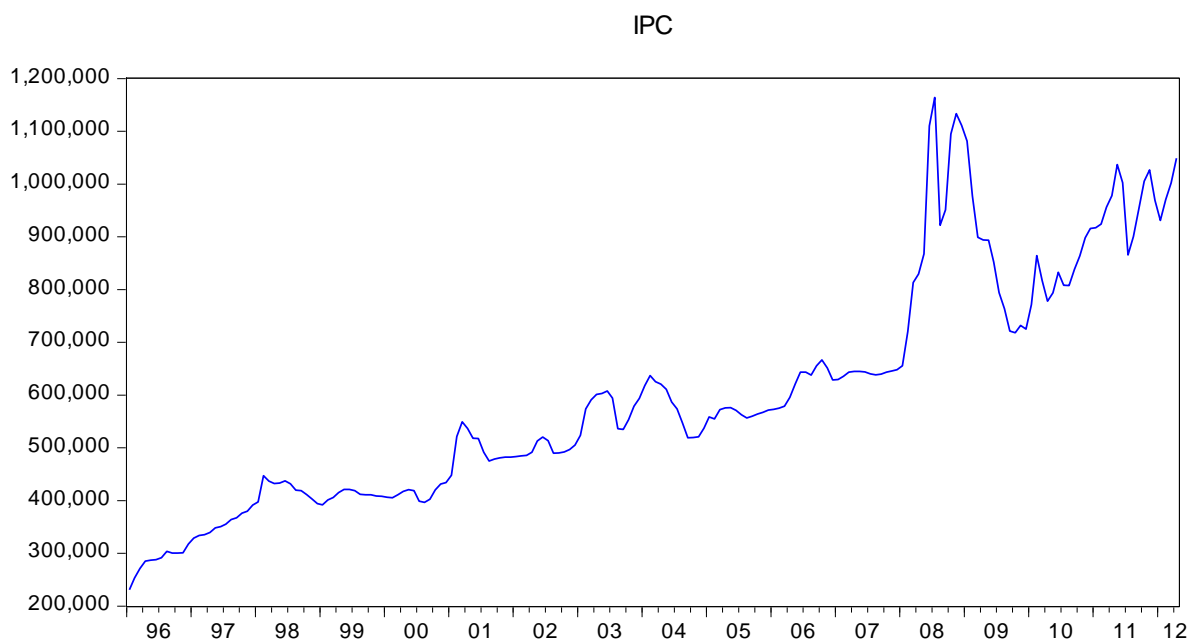
La metodología utilizada en el desarrollo de este trabajo es de tipo cuantitativo; primero se obtuvo la base histórica del precio por bulto del arroz Paddy verde en Colombia, seguidamente nos basamos en documentos con información del Tratado de libre comercio en Colombia esto con el fin de predecir el valor del precio en tres periodos a través de una serie de tiempo, con el propósito de analizar los efectos que ha tenido el TLC y su conveniencia para el sector arrocero en Colombia.

Por esta razón se establecieron dos series históricas mensuales de precio promedio de arroz Paddy Verde, la primera desde el año 1996 hasta el Abril de 2012, para determinar cómo habría sido la variación del IPC sin dicho tratado; y la segunda es la serie completa de enero de 1996 a septiembre de 2015, teniendo en cuenta este tratado.

El Modelo Arima Para el análisis de la serie de tiempo de precio promedio del arroz Paddy Verde (Enero 1996 - Septiembre de 2015) y su posterior predicción, se realiza en base al método de Box Jenkins.

Grafica 4: La serie con el IPC histórico del arroz desde el año 1996 hasta el abril del 2012 con una periodicidad mensual, IPC dado en valor pesos por tonelada. Fuente: Base de datos libres en

Fedearroz- Elaboración propia



De la gráfica anterior se observa lo siguiente:

Los precios internacionales del arroz se debilitaron durante la mayor parte de 1996 debido a la atonía de la demanda tras un año de comercio sin precedentes. El índice de precios de exportación de la FAO para el arroz, subió fuertemente a lo largo de 1995 hasta situarse en 144 puntos en enero de 1996 mientras que en diciembre era de solo 130 puntos. La mayor parte del descenso correspondió al arroz de calidad inferior, por el contrario el arroz de calidad superior resistió mejor gracias a una demanda relativamente alta en el primer trimestre del año. De igual modo en 1997 debido a la presión ejercida por el ingreso de suministros abundantes en el mercado y una reducción en la demanda mundial los precios siguieron siendo generalmente débiles.

En los años de 1996 a 2007 el precio promedio de venta por tonelada de arroz Paddy verde mantuvo la misma tendencia en el incremento del precio. Asimismo, en el contexto del crecimiento económico del país, para estos años existía el régimen de absorción doméstica, este instrumento de protección requería que los importadores demostraran haber adquirido previamente la producción nacional o comprometerse a adquirirla para que pudieran realizar sus operaciones de importación de bienes básicos. Esta política tuvo vigencia hasta enero de 2000, pero Colombia solicitó una prórroga a la CAN hasta el año 2007.

Para el caso específico del arroz, las existencias mundiales venían cayendo desde el año 2003 hasta llegar a su nivel más bajo en el año 2007, donde no se superaban los 100 millones de toneladas de arroz, es decir, menos del 13% de la producción mundial.

Además teniendo en cuenta la serie realizada hasta el 2012, se puede observar que para el 2008 se presentó la crisis mundial de alimentos causada por una fuerte demanda de productos agropecuarios para biocombustibles por el cambio que hubo de petróleo a etanol, esto influyo en la oferta y demanda del arroz Paddy verde; en la segunda cosecha y comercialización en Colombia se nota la alta fluctuación con un aumento del 28% en precio al consumidor. ***Valor por tonelada 2008 Mayo \$867.679 a Junio \$1.110.247.*** Sin embargo, para los meses de agosto y septiembre tuvo un descenso del 18%, aunque retoma su ascenso en noviembre y diciembre, cerrando el año con un valor por tonelada de \$1.111.287.

En el mercado mundial diferentes gobiernos no esperaban que el cereal tuviera cambios tan drásticos en cuanto a precio se refiere, por lo tanto intervienen la oferta y la demanda en el año de 2009, empleando estrategias de carácter económico y comercial que ocasionaron una sobreproducción para los meses de agosto, septiembre y octubre, de esta manera el precio de

compra de arroz Paddy Verde empieza a tener una tendencia a la baja a lo largo de este mismo año y durante el 2010 hasta septiembre, cuando incrementa en los meses de octubre y noviembre.

En el año 2011, el precio promedio de venta por tonelada de arroz blanco muestra un comportamiento constante con valores cercanos a \$961.114 y leves incrementos en los meses de mayo y junio.

En la estacionariedad se realiza el test de la raíz unitaria en la serie de tiempo y así mismo por el argumento de Dickey Fuller se identifica que la distribución de probabilidad conjunta varia con el tiempo, por lo tanto la serie no es estacionaria.

En este caso se homogenizara para volverla estacionaria por medio de dos transformaciones, la primera el cociente de la variable y la segunda la primera diferencia de la serie obtenida.

4.1. Resultados

A continuación se hace referencia a lo obtenido con las pruebas mencionadas.

Tabla 5: Test de estacionariedad. Fuente: Elaboración propia

Null Hypothesis: D(COC) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=14)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.04087	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.464280	
5% level	-2.876356	
10% level	-2.574746	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(COC,2)		

Method: Least Squares

Date: 06/26/16 Time: 11:48

Sample (adjusted): 1996M04 2012M04

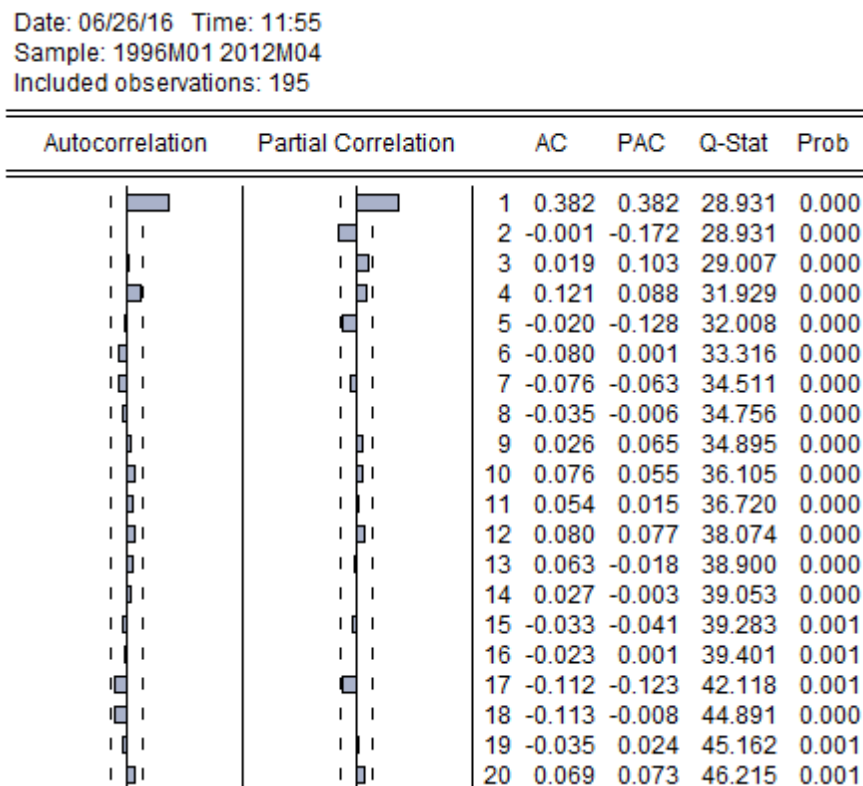
Included observations: 193 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(COC(-1))	-0.749065	0.074602	-10.04087	0.0000
D(COC(-1),2)	0.156360	0.066186	2.362435	0.0192
C	-1.06E-08	4.59E-09	-2.308413	0.0221
R-squared	0.366870	Mean dependent var		1.13E-09
Adjusted R-squared	0.360206	S.D. dependent var		7.70E-08
S.E. of regression	6.16E-08	Akaike info criterion		-30.35292
Sum squared resid	7.20E-13	Schwarz criterion		-30.30220
Log likelihood	2932.056	Hannan-Quinn criter.		-30.33238
F-statistic	55.04819	Durbin-Watson stat		1.976255
Prob(F-statistic)	0.000000			

En base a este test se obtiene un valor de - 0,749 en la raíz de la variable DCOC (Primera diferencia del cociente del precio promedio del arroz Paddy verde) con una probabilidad de 0.00 por lo tanto rechaza la hipótesis nula por ser menor al 5% y un valor en Durbin – Watson de 1,97. Lo anterior indica que la serie converge al tener raíz menor a 1 lo cual recae en la estacionariedad de la misma. De la tabla 5, la estacionariedad de DCOC significa que la media, varianza y covarianza de la serie son constantes a lo largo del tiempo.

Según el correlograma de la serie D (COC) se ha identificado que presenta ruido blanco, por tal motivo la serie presenta información para ser modelable. En tal sentido se identifican las barras que salen de la bondad del límite.

Tabla 6: Correlograma de la variable DCOC desde 1996 hasta abril del 2012 con una periodicidad mensual. Fuente: Elaboración propia



Según el Correlograma de la serie D (IPC) se ha identificado que la serie no es ruido blanco, por tal motivo la serie presenta información para ser modelable. En tal sentido se identifican las barras que salen de la bondad del límite.

De esta forma se observa que el modelo sugerido para la predicción a través de los valores de AC y PAC, en la posición AR (1) de la auto correlación que muestra una disminución en el rezago 1, en el rezago 1 hay una caída abrupta es un MA (1), con características AR 1 MA 1 con la primera diferencia, mejor llamado como ARIMA (1, 1, 1).

Ecuación Estimada

$$IPC_t = 0 + 0.247IPC_{t-1} + 0.251IPC_{t-2}$$

C= Constante

AR= Beta 0

MA= Beta 1

Tabla 7: Ecuación estimada para el modelo ARIMA (1, 1, 1). Fuente: Elaboración propia

Estimation Command:

=====

LS D(1/(IPC)) AR(1) MA(1)

Estimation Equation:

=====

$D(1/(IPC)) = 0 + [AR(1)=C(1), MA(1)=C(2), BACKCAST=1996M03, ESTSMPL="1996M03 2012M04"]$

Substituted Coefficients:

=====

D(1/(IPC)) = 0 + [AR(1)=0.247148541781, MA(1)=0.251353927834, BACKCAST=1996M03, ESTSMPL="1996M03 2012M04"]

Test de Normalidad en ARIMA (1, 1, 1)

Con el test de normalidad la probabilidad para AR es de 0,0426 la del MA es de 0,0520, el R cuadrado y ajustado tienen valores del 0,157 y 0,153 y el test de Durbin Watson tiene un valor de 2.05 muy cercano a 2 por lo tanto el modelo presenta normalidad.

Tabla 8: Test de normalidad del modelo ARMA (1,1). Fuente: Elaboración propia

Dependent Variable: D(1/(IPC))				
Method: Least Squares				
Date: 06/26/16 Time: 12:13				
Sample (adjusted): 1996M03 2012M04				
Included observations: 194 after adjustments				
Convergence achieved after 12 iterations				
MA Backcast: 1996M02				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.247149	0.121104	2.040792	0.0426
MA(1)	0.251354	0.128534	1.955541	0.0520
R-squared	0.157439	Mean dependent var		-1.54E-08
Adjusted R-squared	0.153051	S.D. dependent var		6.86E-08
S.E. of regression	6.31E-08	Akaike info criterion		-30.30937
Sum squared resid	7.64E-13	Schwarz criterion		-30.27568
Log likelihood	2942.008	Hannan-Quinn criter.		-30.29572
Durbin-Watson stat	2.053729			
Inverted AR Roots	.25			
Inverted MA Roots	-.25			

Existencia de Ruido Blanco

Hace relación a la varianza no constante en las perturbaciones aleatorias de un modelo, cuyas causas se dan por ejemplo a que las variables tengan una gran dispersión respecto a su media en donde algunos subperiodos temporales con valores altos y otros con valores pequeños.

Tabla 9: Ruido Blanco, diagnósticos de los residuales. Fuente: Elaboración propia

Date: 06/26/16 Time: 12:18					
Sample: 1996M03 2012M04					
Included observations: 194					
Q-statistic probabilities					
adjusted for 2 ARMA					
term(s)					
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
. .	. .	1	-0.064	-0.064	0.8016
* .	* .	2	-0.162	-0.166	5.9813
. .	. .	3	-0.002	-0.026	5.9824
. *	. *	4	0.187	0.163	12.955
* .	. .	5	-0.075	-0.057	14.090

* .	* .	6	-0.115	-0.076	16.751	0.002
. .	. .	7	0.003	-0.027	16.753	0.005
. .	* .	8	-0.038	-0.103	17.054	0.009
. .	. .	9	0.034	0.044	17.289	0.016
. .	. .	10	-0.001	0.014	17.289	0.027
. .	. .	11	-0.019	-0.020	17.366	0.043
. .	. *	12	0.069	0.088	18.353	0.049
. .	. .	13	0.031	0.010	18.555	0.070
. .	. .	14	0.032	0.047	18.769	0.094
* .	* .	15	-0.097	-0.076	20.768	0.078
. .	. .	16	0.069	0.040	21.772	0.083
* .	* .	17	-0.116	-0.137	24.672	0.055
* .	* .	18	-0.095	-0.106	26.643	0.046
. .	. .	19	-0.034	-0.048	26.899	0.060
. *	. .	20	0.091	0.050	28.713	0.052
. .	. .	21	-0.020	0.012	28.804	0.069
. .	. .	22	-0.031	0.017	29.018	0.087
. *	. .	23	0.082	0.051	30.498	0.082
. *	. .	24	0.085	0.057	32.110	0.076
. .	. .	25	0.029	0.041	32.294	0.094
. .	. .	26	-0.043	-0.022	32.715	0.110
. .	. .	27	-0.008	-0.013	32.728	0.138
. .	. .	28	0.034	0.014	32.998	0.162
. .	. .	29	-0.059	-0.042	33.793	0.172
* .	. .	30	-0.079	-0.056	35.237	0.163
. .	. .	31	-0.059	-0.040	36.042	0.172
. .	. .	32	0.057	-0.000	36.797	0.183
. .	. .	33	-0.047	-0.052	37.326	0.201
. .	. .	34	-0.009	-0.017	37.344	0.237
. .	. .	35	0.066	0.046	38.398	0.238
. *	. *	36	0.126	0.091	42.233	0.157

H_0 : Ruido Blanco

H_1 : No existe Ruido Blanco

En el Correlograma de los residuos se ven que las probabilidades son mayores al 5% por lo tanto no son estadísticamente significativos lo cual no se rechaza la hipótesis nula.

Heterocedasticidad Condicionada

H_0 : Probabilidad > 5% No heterocedasticidad condicionada

H_1 : Probabilidad < 5% Existe heterocedasticidad condicionada

Tabla 10: Diagnostico de residuales al cuadrado. Fuente: Elaboración propia

Date: 06/26/16 Time: 13:25

Sample: 1996M03 2012M04

Included observations: 194

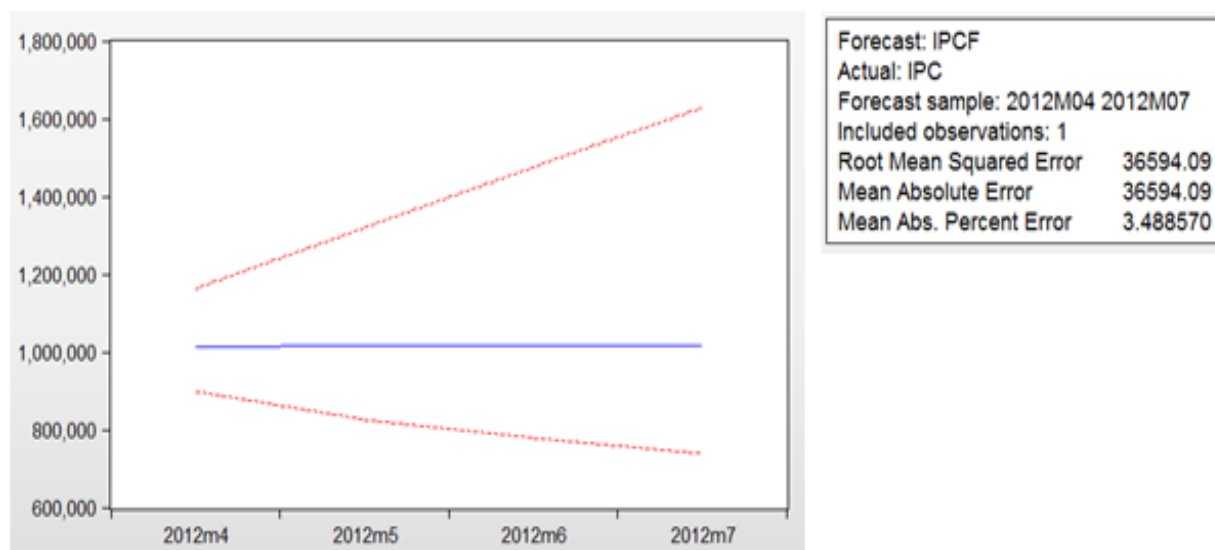
Q-statistic probabilities
adjusted for 2 ARMA
term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. *	. *	1	0.188	0.188	6.9338	
. *	. .	2	0.083	0.049	8.2906	
. .	. .	3	0.006	-0.019	8.2982	0.004
. .	. .	4	0.036	0.035	8.5564	0.014
. .	. .	5	0.013	0.002	8.5930	0.035
. .	. .	6	0.022	0.015	8.6871	0.069
. .	. .	7	-0.003	-0.010	8.6895	0.122
. .	* .	8	-0.064	-0.067	9.5258	0.146
. .	. .	9	-0.043	-0.020	9.9143	0.193
* .	. .	10	-0.076	-0.060	11.100	0.196
* .	. .	11	-0.078	-0.055	12.372	0.193
. .	. .	12	-0.047	-0.013	12.825	0.234
* .	. .	13	-0.070	-0.053	13.857	0.241
. .	. .	14	0.021	0.053	13.948	0.304
. .	. .	15	-0.015	-0.016	13.997	0.374
. .	* .	16	-0.063	-0.067	14.856	0.388
. .	. .	17	-0.009	0.022	14.873	0.461
. .	. .	18	0.044	0.043	15.299	0.503
. .	. .	19	0.021	-0.005	15.394	0.567
* .	* .	20	-0.073	-0.094	16.570	0.553
. .	. .	21	-0.039	-0.028	16.913	0.596
. .	. .	22	-0.052	-0.036	17.502	0.620
. .	. .	23	0.042	0.052	17.903	0.655
. .	. .	24	0.062	0.045	18.763	0.660
. .	. .	25	-0.024	-0.055	18.896	0.707
* .	. .	26	-0.068	-0.064	19.947	0.700
* .	. .	27	-0.072	-0.047	21.129	0.685
. .	. .	28	-0.035	-0.020	21.415	0.720
. .	. .	29	-0.011	-0.004	21.443	0.765
. .	. .	30	0.034	0.034	21.706	0.795
. .	. .	31	-0.022	-0.037	21.818	0.828
. .	. .	32	-0.050	-0.058	22.398	0.839
. .	. .	33	-0.062	-0.057	23.312	0.838
. .	. .	34	-0.039	-0.006	23.675	0.856
. *	. *	35	0.144	0.170	28.649	0.684
. **	. *	36	0.245	0.206	43.084	0.137

Al igual que en el caso anterior la columna de probabilidades es mayor al 5% por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula entonces el modelo no presenta heterocedasticidad o varianzas no constantes a lo largo de los rezagos revisados.

Por lo tanto el modelo cumple todos los supuestos y se procede a realizar la predicción de tres periodos para el IPC de arroz Paddy Verde.

Gráfica 5: Forecast IPC del Arroz Paddy Verde. Fuente: Elaboración propia



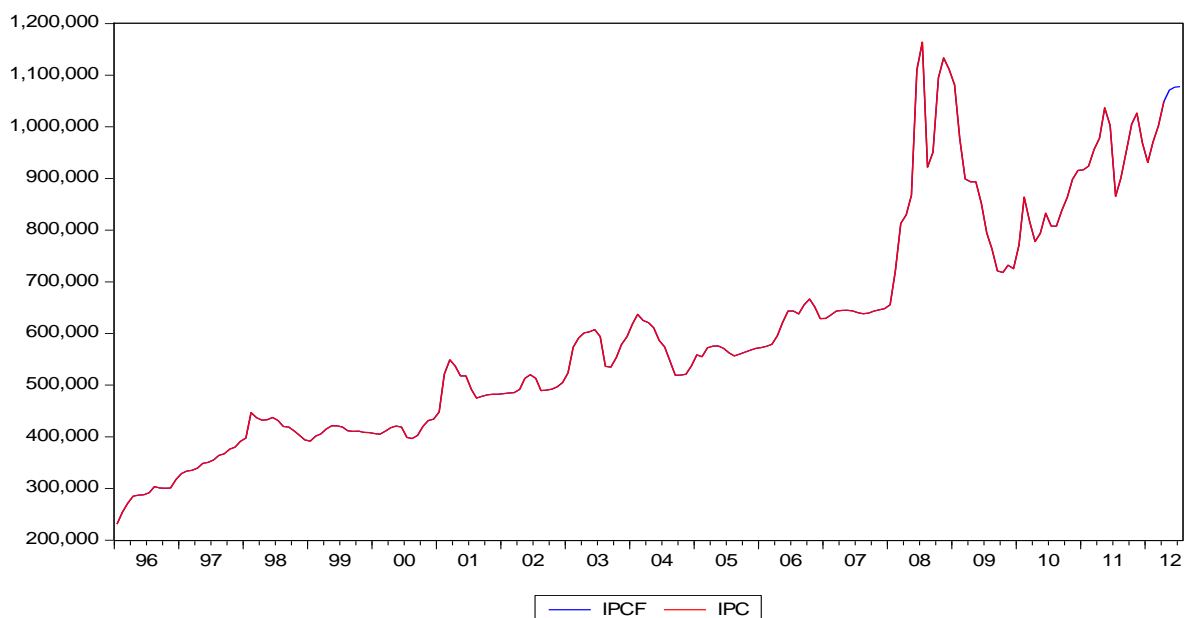
Los Valores obtenidos en la predicción se pueden identificar en la siguiente tabla, correspondiente a la observación realizada (mes y año del IPC), valor del IPCF (Correspondiente a la predicción) y valor del IPC (Índice de precio al consumidor).

Tabla 11: Valores del Forecast IPC del Arroz Paddy Verde. Fuente: Elaboración propia

Observación	IPCF	IPC
2012M01	931243.0	931243
2012M02	970649.0	970649
2012M03	1002312.	1002312
2012M04	1048971.	1048971
2012M05	1071024.	NA
2012M06	1076618.	NA
2012M07	1078010.	NA

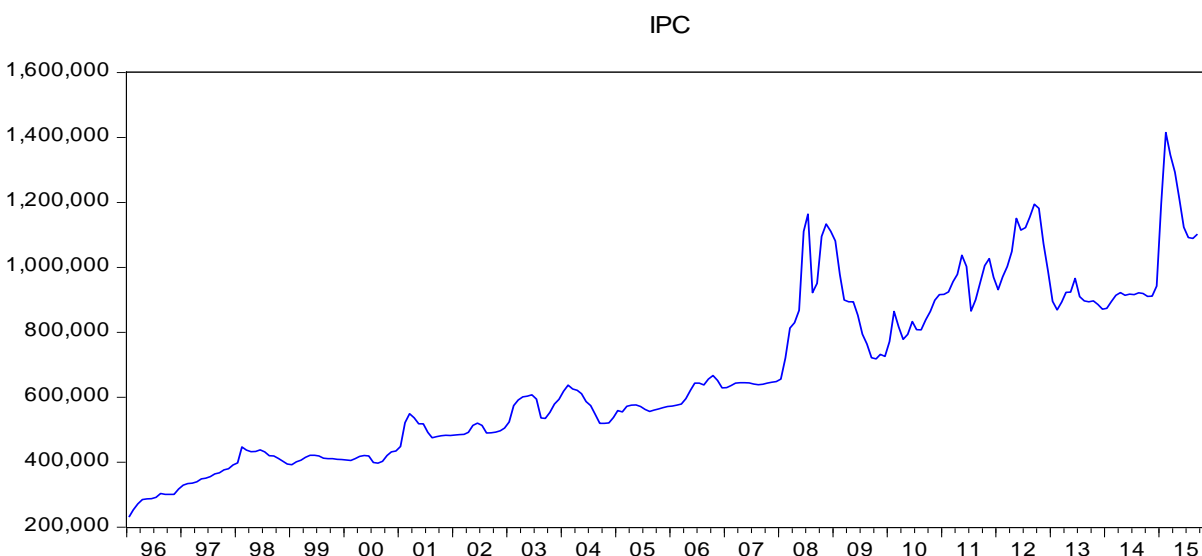
Gráfica 6: Predicción de tres periodos IPC del Arroz Paddy Verde sin TLC. Fuente: Elaboración

propia



Con respecto a la predicción de la primera serie tomada del IPC desde Enero 1996 hasta Abril de 2012, se puede identificar que los valores obtenidos en la predicción son menores en un 3.8% de aumento en el precio de los tres periodos futuros en comparación a los valores reales después de entrar en vigencia el tratado de libre comercio.

Grafica 7: La serie con el IPC histórico del arroz desde el año 1996 hasta el 2015 con una periodicidad mensual, IPC dado en valor pesos por tonelada. Fuente: Base de datos libres en Fedearroz- Elaboración propia.



En el 2012 el precio promedio de arroz Paddy verde tuvo un crecimiento constante a lo largo de todo el año ya que este tuvo varios problemas climáticos y fitosanitarios que redujeron en más de un 20% el área y la producción del arroz por la cual hubo una escasez crítica con este producto. Cerrando el año con un precio promedio de \$1.072.822 por tonelada. Para noviembre de 2012 el gobierno autorizó la importación de 250.000 toneladas del cereal, para asegurar el adecuado abastecimiento, las que llegaron al país en el primer trimestre del año.

En el 2013 este fue un factor importante en la baja del precio promedio del arroz Paddy verde, pasando de \$1.072.822 por tonelada a \$988.143 manteniéndose constante de esta forma a lo largo del año por las importaciones del cereal.

Teniendo en cuenta dichas importaciones, estas se convierten en un detonante para el paro nacional agrario en agosto del 2013 que se debió inicialmente a una serie de diferencias en el sector agrario por el costo de los insumos agrícolas, los precios de compra de productos para su

exportación que no beneficiaban al sector productivo y la prohibición por parte del gobierno nacional al uso de semillas locales, obligando a los campesinos a la compra de semillas extranjeras especialmente de Estados Unidos según lo contemplado en el Tratado de Libre Comercio, lo que conllevó a cerrar el año con un precio de \$870.868 por tonelada.

En lo corrido del año 2014, el precio promedio de venta por tonelada de arroz Paddy verde muestra un comportamiento constante con valores cercanos a \$912.974 y un leve incremento en el mes de diciembre. Asimismo el calentamiento global jugó un rol importante en la fluctuación del precio del cereal, por ejemplo, en las bajas tierras tropicales de Montería los productores de arroz habían gozado en años anteriores de tener una zona fructífera con hasta tres cosechas anuales, pero la situación cambia en esta región ya que la temperatura mínima subió tres grados, la humedad aumento a 85% y las lluvias se volvieron erráticas alternándose entre inundaciones y sequias. En el departamento del Meta se redujo hasta en un 50 % el área de tierras cultivables, mientras que en los departamentos del Cauca, César y Guajira al menos 16.900 hectáreas se perdieron por la sequía de este año.

Además de este cambio climático tan radical se suma un factor como la crisis diplomática entre el gobierno colombiano y el ecuatoriano que se generó en los años del 2008 y 2009, con base en esto las importaciones de arroz ecuatoriano se frenaron y el mercado nacional se terminó de suplir con los contrabandos que transitaban en la región, lo que finalizó en el cierre injustificado a las importaciones de la CAN por el comienzo de la firma del TLC con Estados Unidos y las bajas garantías obtenidas por este mismo. Areiza (2012)

Debido a los dos factores mencionados, en el 2015 el precio promedio del arroz Paddy verde tuvo un incremento abrupto, ya que solamente de diciembre de 2014 a febrero de 2015 hubo un

incremento del 51%, teniendo así un cambio en su precio de \$942.056 a \$ 1.414.857 y un impacto final al precio ofertado al consumidor.

Para el análisis de la serie de tiempo de precio promedio del arroz Paddy verde y su posterior predicción se realiza en base al método de box Jenkins.

En este método se realiza el test de la raíz unitaria en la serie de tiempo y por el argumento de Dickey Fuller se identifica que la distribución de probabilidad conjunta varia con el tiempo, por lo tanto la serie no es estacionaria.

En este caso se homogenizara por medio de la transformación de su primera diferencia para volverla estacionaria.

Tabla 12: Test de estacionariedad. Fuente: Elaboración propia

Null Hypothesis: DIPC has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=14)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-8.779425	0.0000
Test critical values:	1% level		-3.458470	
	5% level		-2.873809	
	10% level		-2.573384	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(DIPC)				
Method: Least Squares				
Date: 05/24/16 Time: 14:15				
Sample (adjusted): 1996M06 2015M09				
Included observations: 232 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.

DIPC(-1)	-0.912467	0.103932	-8.779425	0.0000
D(DIPC(-1))	0.453696	0.093225	4.866685	0.0000
D(DIPC(-2))	-0.082013	0.071924	-1.140262	0.2554
D(DIPC(-3))	0.208790	0.065601	3.182746	0.0017
C	3326.612	2540.354	1.309507	0.1917
R-squared	0.470669	Mean dependent var	50.50862	
Adjusted R-squared	0.461342	S.D. dependent var	52085.66	
S.E. of regression	38227.40	Akaike info criterion	23.96181	
Sum squared resid	3.32E+11	Schwarz criterion	24.03609	
Log likelihood	-2774.570	Hannan-Quinn criter.	23.99177	
F-statistic	50.46090	Durbin-Watson stat	1.985778	
Prob(F-statistic)	0.000000			

En base a este test se obtiene un valor de 0,9 en la raíz de la variable dipc (precio promedio del arroz Paddy verde), una probabilidad de 0 por lo tanto rechaza la hipótesis nula por ser menor al 5% y un valor en Durbin – Watson de 1,98. Lo anterior indica que la serie converge al tener raíz menor a 1 lo cual recae en la estacionariedad de la misma.































De la tabla 5, la estacionariedad de dipc significa que la media, varianza y covarianza de la serie son constantes a lo largo del tiempo. Según el Correlograma de la serie D(IPC) se ha identificado que la serie no es ruido blanco, por tal motivo la serie presenta información para ser modelable. En tal sentido se identifican las barras que salen de la bondad del límite.

Tabla 13: Correlograma de la variable IPC del arroz Paddy verde. Fuente: Elaboración propia

Date: 03/12/16 Time: 15:59

Sample: 1996M01 2015M09

Included observations: 236

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.319	0.319	24.368	0.000
		2	-0.223	-0.362	36.295	0.000
		3	-0.066	0.187	37.360	0.000
		4	-0.029	-0.204	37.561	0.000
		5	-0.084	0.036	39.263	0.000
		6	0.006	-0.006	39.273	0.000
		7	0.013	-0.044	39.312	0.000
		8	-0.095	-0.083	41.525	0.000
		9	-0.099	-0.050	43.952	0.000
		10	-0.027	-0.033	44.139	0.000
		11	0.034	0.032	44.432	0.000
		12	0.007	-0.062	44.444	0.000
		13	-0.029	-0.008	44.659	0.000
		14	-0.102	-0.150	47.297	0.000
		15	-0.073	0.026	48.648	0.000
		16	0.012	-0.057	48.687	0.000
		17	-0.074	-0.142	50.106	0.000
		18	-0.118	-0.058	53.693	0.000
		19	0.039	0.032	54.093	0.000
		20	0.099	-0.006	56.645	0.000
		21	-0.017	-0.058	56.719	0.000

En la tabla anterior identificamos el modelo sugerido para la predicción a través de los valores de AC y PAC, en la posición AR (1) de la auto correlación que muestra una disminución en el rezago 1, en el rezago 2 hay una caída abrupta por lo cual se identifica con un MA (2) obteniendo el modelo AR 1 MA 2 con la primera diferencia, mejor llamado como ARIMA (1, 1,2).

Ecuación Estimada

$$IPC_t = 3580.56 + 0.53IPC_{t-1} + 0.536IPC_{t-2}$$

C= Constante

AR= Beta 0

MA= Beta 1

Tabla 14: Ecuación estimada para el modelo ARIMA (1, 1, 2). Fuente: Elaboración propia

Estimation Command:
=====
LS <u>D</u> (IPC) C AR(1) MA(2)
Estimation Equation:
=====
<u>D</u> (IPC) = C(1) + [AR(1)=C(2),MA(2)=C(3)]
Substituted Coefficients:
=====
<u>D</u> (IPC) = 3580.65761292 + [AR(1)=0.534373961615,MA(2)= 0.536712008607
BACKCAST=1996M03, ESTSMPL="1996M03 2015M09"]

Test de Normalidad en ARIMA (1, 1, 2)

Con el test de normalidad la probabilidad para AR es de 0 la del MA es de 0, el R cuadrado y ajustado tienen valores del 0,27 y 0,26 y el test de Durbin Watson tiene un valor de 1.99 muy cercano a 2 por lo tanto el modelo presenta normalidad.

Tabla 15: Test de normalidad del modelo ARMA (1,2). Fuente: Elaboración propia

Dependent Variable: D(IPC)				
Method: Least Squares				
Date: 05/25/16 Time: 08:43				
Sample (adjusted): 1996M03 2015M09				
Included observations: 235 after adjustments				
Convergence achieved after 7 iterations				
MA Backcast: 1996M01 1996M02				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3580.658	2490.923	1.437482	0.1519
AR(1)	0.534374	0.061617	8.672478	0.0000
MA(2)	-0.536712	0.061623	-8.709652	0.0000
R-squared	0.274394	Mean dependent var		3612.774
Adjusted R-squared	0.268138	S.D. dependent var		44358.42
S.E. of regression	37948.15	Akaike info criterion		23.93851
Sum squared resid	3.34E+11	Schwarz criterion		23.98268
Log likelihood	-2809.775	Hannan-Quinn criter.		23.95632
F-statistic	43.86627	Durbin-Watson stat		1.995935

Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots	.53	
Inverted MA Roots	.73	-.73

Existencia de Ruido Blanco

Hace relación a la varianza no constante en las perturbaciones aleatorias de un modelo, cuyas causas se dan por ejemplo a que las variables tengan una gran dispersión respecto a su media en donde algunos subperiodos temporales con valores altos y otros con valores pequeños.

Tabla 16: Ruido Blanco, diagnósticos de los residuales. Fuente: Elaboración propia

Date: 05/25/16 Time: 08:44 Sample: 1996M03 2015M09 Included observations: 235 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)						
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. .	. .	1	0.002	0.002	0.0009	
. .	. .	2	-0.012	-0.012	0.0372	
. .	. .	3	0.015	0.015	0.0906	0.763
. .	. .	4	0.054	0.053	0.7836	0.676
* .	* .	5	-0.094	-0.094	2.9059	0.406
. .	. .	6	0.032	0.034	3.1475	0.533
. .	. .	7	0.009	0.005	3.1668	0.674
* .	* .	8	-0.095	-0.095	5.3638	0.498
. .	. .	9	-0.041	-0.031	5.7867	0.565
. .	* .	10	-0.065	-0.081	6.8340	0.555
. .	. .	11	0.040	0.049	7.2404	0.612
. .	. .	12	-0.062	-0.055	8.2097	0.608
. .	. .	13	-0.003	-0.014	8.2121	0.694
* .	* .	14	-0.101	-0.099	10.773	0.548
* .	* .	15	-0.082	-0.099	12.462	0.490
. .	. .	16	0.017	0.027	12.540	0.563
* .	* .	17	-0.075	-0.102	13.962	0.528
* .	* .	18	-0.101	-0.107	16.571	0.414
. .	. .	19	0.004	-0.010	16.575	0.484
. *	. .	20	0.083	0.054	18.360	0.432
* .	. .	21	-0.072	-0.058	19.722	0.411
. .	. .	22	0.004	-0.039	19.725	0.475
. .	. .	23	-0.014	-0.059	19.779	0.535
. .	. .	24	0.009	-0.017	19.800	0.596

* .	* .	25	-0.086	-0.099	21.782	0.533
* .	* .	26	-0.096	-0.161	24.235	0.448
. .	* .	27	-0.015	-0.070	24.295	0.502
. .	. .	28	0.070	0.048	25.627	0.484
. .	. .	29	0.071	0.053	26.988	0.464
. .	. .	30	0.062	0.034	28.029	0.463
. .	* .	31	-0.001	-0.072	28.029	0.516
. .	. .	32	0.007	-0.035	28.043	0.568
. .	. .	33	0.010	-0.036	28.072	0.617
. .	. .	34	-0.017	-0.055	28.150	0.662
. *	. .	35	0.106	0.053	31.290	0.552
. .	* .	36	-0.047	-0.103	31.917	0.570

H_0 : Ruido Blanco

H_1 : No existe Ruido Blanco

En el Correlograma de los residuos se ven que las probabilidades son mayores a 5% por lo tanto los errores del modelo son ruido blanco por lo tanto aceptamos la hipótesis nula.

Heterocedasticidad Condicionada

Tabla 17: Diagnostico de residuales al cuadrado. Fuente: Elaboración propia

Date: 03/22/16 Time: 16:01 Sample: 1996M04 2015M09 Included observations: 234 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)						
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. *	. *	1	0.183	0.183	7.9599	
. *	. *	2	0.198	0.170	17.287	
. *	. *	3	0.137	0.080	21.749	0.000
. *	. .	4	0.110	0.048	24.643	0.000
. .	. .	5	0.023	-0.039	24.767	0.000
. .	. .	6	0.036	0.002	25.086	0.000
. .	. .	7	-0.013	-0.032	25.128	0.000
. .	. .	8	0.035	0.035	25.430	0.000
. .	. .	9	-0.010	-0.014	25.457	0.001
. .	. .	10	-0.021	-0.027	25.561	0.001
. .	. .	11	-0.007	0.002	25.572	0.002
. .	. .	12	0.001	0.006	25.572	0.004
. .	. .	13	0.001	0.010	25.572	0.008
. .	. .	14	-0.018	-0.020	25.656	0.012
. .	. .	15	-0.004	0.000	25.661	0.019
. .	. .	16	-0.000	0.004	25.661	0.029
. .	. .	17	0.015	0.019	25.721	0.041

. .	. *	18	0.070	0.074	26.959	0.042
. .	. .	19	0.038	0.014	27.330	0.053
. .	. .	20	0.003	-0.033	27.332	0.073
. .	. .	21	0.014	-0.010	27.381	0.096
. .	. .	22	-0.012	-0.024	27.420	0.124
. .	. .	23	-0.015	-0.010	27.476	0.156
. .	. *	24	0.059	0.075	28.384	0.163
. .	. .	25	0.010	0.003	28.411	0.201
. .	. .	26	0.039	0.021	28.806	0.228
. .	. .	27	-0.007	-0.031	28.817	0.272
. .	. .	28	0.018	0.007	28.902	0.316
. .	. .	29	-0.014	-0.018	28.952	0.363
. .	. .	30	0.025	0.024	29.116	0.407
. .	. .	31	0.009	0.014	29.140	0.458
. .	. .	32	0.043	0.033	29.649	0.484
. .	. .	33	0.022	0.013	29.785	0.528
. .	. .	34	0.018	-0.005	29.873	0.575
. .	. .	35	0.050	0.040	30.579	0.588
. .	. .	36	0.032	0.000	30.864	0.622

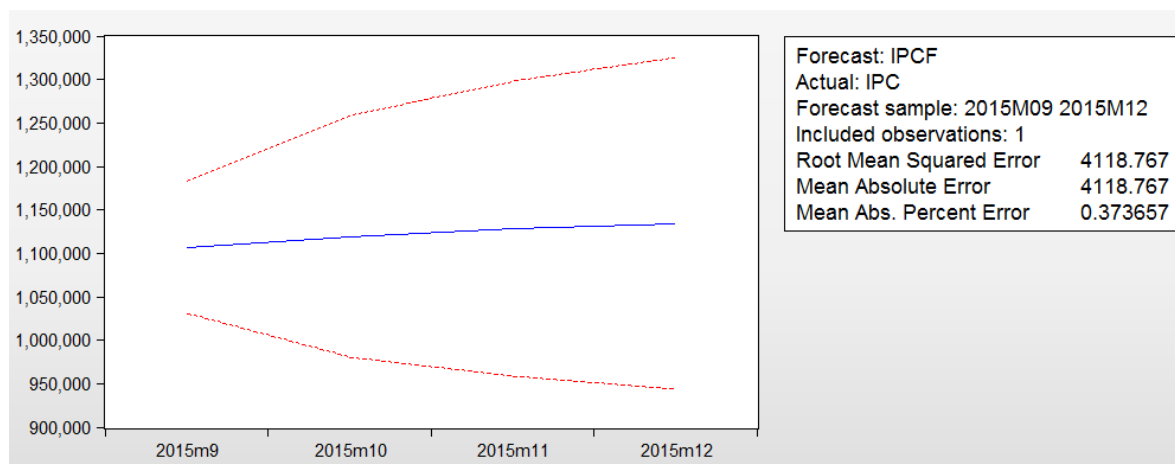
H_0 : Probabilidad > 5% No heterocedasticidad condicionada

H_1 : Probabilidad < 5% Existe heterocedasticidad condicionad

Al igual que en el caso anterior la columna de probabilidades es mayor al 5% por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula entonces el modelo no presenta heterocedasticidad o varianzas no constantes a lo largo de los rezagos revisados.

Por lo tanto el modelo cumple todos los supuestos y se procede a realizar la predicción de tres periodos para el IPC de arroz Paddy Verde.

Grafica 8: Forecast IPC del Arroz Paddy Verde. Fuente: Elaboración propia



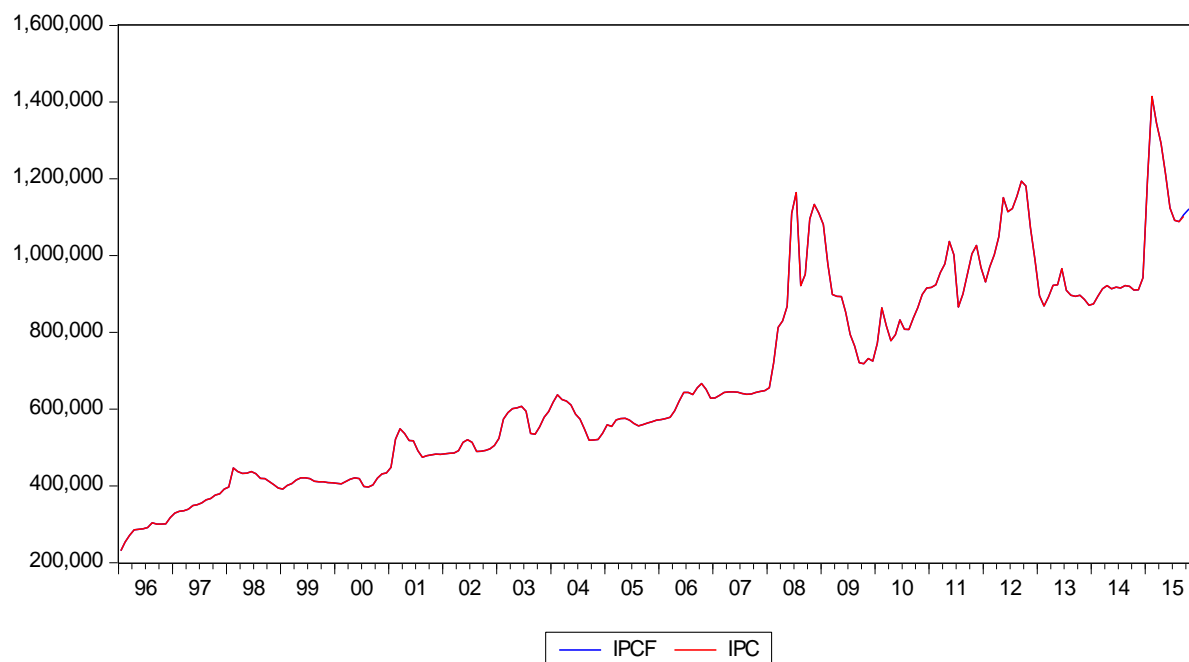
Los

Valores obtenidos en la predicción se pueden identificar en la siguiente tabla, correspondiente a la observación realizada (mes y año del IPC), valor del IPCF (Correspondiente a la predicción) y valor del IPC (Índice de precio al consumidor).

Tabla 18: Valores del Forecast IPC del Arroz Paddy Verde. Fuente: Elaboración propia

Observación	IPCF	IPC
2015M03	1345429.	1345429
2015M04	1292914.	1292914
2015M05	1212786.	1212786
2015M06	1123607.	1123607
2015M07	1091667.	1091667
2015M08	1088786.	1088786
2015M09	1106405.	1102286
2015M10	1119381.	NA
2015M11	1127983.	NA
2015M12	1134247.	NA

Grafica 9: Predicción de tres periodos IPC del Arroz Paddy Verde. Fuente: Elaboración propia.



Con respecto a la predicción en la serie del IPC tomada desde Enero de 1996 hasta Septiembre de 2015, se puede identificar que los valores obtenidos en los tres futuros periodos a través del método box Jenkins tienen una desviación promedio de \$74.915 de diferencia con los valores dados por <http://www.fedearroz.com.co/new/precios.php>.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Según los resultados obtenidos en los años 2007, 2008, 2012 y 2014, representaron shocks en el IPC del arroz Paddy verde en Colombia, influenciados por diferentes factores tanto económicos, ambientales y políticas internas que hicieron que el producto tuviera puntos de inflexión importantes para la economía y consumo del país. (Véase gráfica 7 pág. 42)

Otro factor importante para estimar los shocks de la serie temporal de la variable IPC, es el Tratado de Libre Comercio firmado con Estados Unidos en octubre de 2011 y que entró en vigencia posteriormente en mayo de 2012, ya que el precio promedio del arroz durante los siguientes tres meses subió un 6.5%, situación que no se esperaba pues de acuerdo al estudio realizado de no haberse firmado este tratado la predicción arroja que su aumento tan solo hubiera sido de un 2.7%.

Del mismo modo en enero de 2015 se reporta otro shock de alta relevancia, pues hubo un aumento del 51% en la transición de un mes, estos cambios hacia el ascenso fueron debido a causas como una temporada de sequía que se dio desde el año 2014 y que redujo de forma significativa el área de cultivo producida por pequeños y medianos productores. A su vez la entrada en vigencia del TLC obligaba a que no se hiciera uso de semilla nacional, sino por el contrario debía ser semilla importada desde Estados Unidos, lo cual dificultaba la accesibilidad a

la misma. Además de esto las relaciones diplomáticas con los países integrantes de la CAN provocaron que no hubiese importación desde países como Ecuador, Venezuela y Perú, lo que incrementó el contrabando y la importación del producto desde Estados Unidos a precios elevados y que solo podían acceder las grades molineras del país, ya que esto se hacía con al menos un año de anticipación y pagos en dólares.

El paro agrario Nacional vivido en el 2013 y que tuvo repercusiones en el 2014, puso en manifiesto muchas de las inconformidades de las dignidades agrarias del país y de la cual hace parte el sector arrocero. Esta dignidad se hizo sentir ya que aquejaba problemas como el contrabando, alto costo de insumos, monopolio de grandes molineras, desigualdad frente a los subsidios con competidores como los de los productores de Estados Unidos, el alto valor de las subastas para adquirir semillas y materia prima y desigualdad en el TLC por la tecnología y políticas conllevadas. Como consecuencia a esta situación las grandes molineras gozaban de la libertad de fijar precios al producto así como de hacer fuertes exigencias a los productores que en muchas ocasiones era imposible cumplir, lo que finalizó en el bajo abasto y posteriormente en el altísimo costo del producto durante el año 2015.

La predicción realizada para el precio promedio del arroz Paddy Verde en Colombia con el TLC para los periodos comprendidos entre octubre y diciembre del 2015 tuvieron un promedio de \$7366 de diferencia a lo establecido por FEDEARROZ para ese mismo periodo.

Las afectaciones que se dan debido a todas estas causas mencionadas y que se dan a raíz de la firma de un tratado en condiciones de desigualdad, se evidencia en cosas tan comunes como el consumo per cápita en el país, ya que los elevados costos minimizan su consumo por ser un producto base en la canasta familiar. Por otra parte se asocia “la relación del costo del producto a

los niveles de pobreza e indigencia donde el 20% de aumento en el precio promedio implica que la tasa de indigencia aumenta de 10.4% a 10.8% y la tasa de pobreza aumenta de 32.7% a 33.6% a nivel nacional. Ramírez, Gómez y Becerra (2013)

6. CONCLUSIONES

A partir de las dos series temporales trabajadas con la variable del IPC del arroz Paddy verde en Colombia, se identificó que la variación de este indicador fue afectada por el TLC de forma negativa, ya que presento aumentos hasta del 51%, y del 6,1% por fuera de la tendencia de fluctuación que tenía el producto durante el periodo estudiado.

Al estudiarse por separado las dos series temporales del IPC teniendo en cuenta las predicciones si no se hubiera firmado el TLC y con la firma de este y por medio de la técnica de Box Jenkins, se obtuvo que el índice hubiera permanecido con fluctuaciones constantes, pero por el contrario con el TLC se evidenció que sus aumentos fueron abruptos en el intervalo de 2012 a 2015, debido a políticas comerciales y a desigualdad de condiciones que no fueron tenidas en cuenta para ese momento.

Es importante destacar que en la firma de acuerdos bilaterales comerciales como el TLC, se deben tener en cuenta diversos ámbitos como la tecnificación del campo, factores ambientales, económicos, culturales y educativos para no competir de manera inequitativa frente a grandes productores lo cual desemboca en problemas de carácter social y económico.

Teniendo en cuenta que el IPC del arroz Paddy verde en Colombia guarda estrecha relación con índices como el de la inflación, y niveles de pobreza es importante cuestionarse ¿De qué manera los modelos de integración económica podrían beneficiar a países como Colombia en su desarrollo económico y social?

REFERENCIAS

ANDI (CÁMARA INDUARROZ). Política Comercial Para El Arroz. Bogotá, Colombia.

FEDESARROLLO (Centro De Investigación Económica Y Social).

Da Silva, J. La Comunidad Andina, [En línea], Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado de <http://www.publicacionescajamar.es/pdf/publicaciones-periodicas/mediterraneo-economico/22/22-393.pdf>

FEDESARROLLO (CENTRO DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL). (2013).

“Política Comercial para el Arroz” Reporte Final. Bogotá, Colombia.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL OBSERVATORIO AGROCADENAS COLOMBIA. (2005). La cadena del arroz en Colombia una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. Bogotá, Colombia. AGROCADENAS.

Parra, S, (2014). Impacto Del Tratado De Libre Comercio Con Estados Unidos En El Sector Arrocero En El Marco De Gobernanza Comercial. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Redacción El País. (2015, 5 de julio). ¿Qué tanto se subsidia el agro colombiano? El País [En línea]. Recuperado de <http://www.elpais.com.co/elpais/economia/noticias/tanto-subsidia-agro-colombiano>

Redacción Semana. (2014,4 de octubre). Los problemas que asfixian a los arroceros [En línea]. Recuperado de <http://www.semana.com/nacion/articulo/paro-de-arroceros-razones-por-las-que-se-quejan/383235-3>

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO. Estudios de Mercado, Diagnóstico del Mercado del Arroz en Colombia (2000-2012), Bogotá, Colombia. DELEGATURA DE PROTECCIÓN DE LA COMPETENCIA.

Salcedo, L., Pinzón, R. & Duarte, C. (2013). [En línea]. El Paro Nacional Agrario: Un Análisis De Los Actores Agrarios Y Los Procesos Organizativos Del Campesinado Colombiano. Bogotá, Colombia. Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de http://www.javerianacali.edu.co/sites/ujc/files/node/field-documents/field_document_file/el_paro_nacional_agrario_un_analisis_de_los_actores_agrarios_y_los_procesos_organizativos_del_campesinado_colombiano._centro_de_estudios_intercultural_es._.pdf

Stucchi, R. (2011, 6 de octubre). Breve Introducción a Eviews. [En línea]. Córdoba, Argentina. Recuperado de http://www.sucarrat.net/teaching/macroeconometria/guia_stucchi.pdf.